



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re U.S. Patent Application of )  
MIURA )  
Application Number: 10/689,748 )  
Filed: October 22, 2003 )  
For: VALVE TIMING CONTROL DEVICE )  
Attorney Docket No. AISI.0097 )

**Honorable Assistant Commissioner  
for Patents  
Washington, D.C. 20231**

**LETTER**

Sir:

The below-identified communications are submitted in the above-captioned application or proceeding:

(X)	Priority Documents ONE (1)	
(X)	Request for Priority	( ) Assignment Document
( )	Response to Missing Parts w/ signed Declaration	( ) Petition under 37 C.F.R. § 1.47(a)
		( ) Check for

The Commissioner is hereby authorized to charge payment of any fees associated with this communication, including fees under 37 C.F.R. § 1.16 and 1.17 or credit any overpayment to **Deposit Account Number 08-1480**. A duplicate copy of this sheet is attached.

Respectfully submitted,

Stanley P. Fisher  
Registration Number 24,344

Juan Carlos A. Marquez  
Registration Number 34,072

**REED SMITH LLP**  
3110 Fairview Park Drive  
Suite 1400  
Falls Church, Virginia 22042  
(703) 641-4200  
February 12, 2004



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

**In re U.S. Patent Application of** )  
MIURA )  
Application Number: 10/689,748 )  
**Filed: October 22, 2003** )  
**For: VALVE TIMING CONTROL DEVICE** )  
**Attorney Docket No. AISI.0097** )

**Honorable Assistant Commissioner  
for Patents  
Washington, D.C. 20231**

**LETTER**

Sir:

The below-identified communications are submitted in the above-captioned application or proceeding:

<input checked="" type="checkbox"/>	Priority Documents ONE (1)	
<input checked="" type="checkbox"/>	Request for Priority	<input type="checkbox"/> Assignment Document
<input type="checkbox"/>	Response to Missing Parts w/ signed Declaration	<input type="checkbox"/> Petition under 37 C.F.R. § 1.47(a)
		<input type="checkbox"/> Check for

The Commissioner is hereby authorized to charge payment of any fees associated with this communication, including fees under 37 C.F.R. § 1.16 and 1.17 or credit any overpayment to **Deposit Account Number 08-1480**. A duplicate copy of this sheet is attached.

Respectfully submitted,

Stanley P. Fisher  
Registration Number 24,344

Juan Carlos A. Marquez  
Registration Number 34,072

**REED SMITH LLP**  
3110 Fairview Park Drive  
Suite 1400  
Falls Church, Virginia 22042  
(703) 641-4200  
**February 12, 2004**



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re U.S. Patent Application of )  
MIURA )  
Application Number: 10/689,748 )  
Filed: October 22, 2003 )  
For: VALVE TIMING CONTROL DEVICE )  
Attorney Docket No. AISI.0097 )

**Honorable Assistant Commissioner  
for Patents  
Washington, D.C. 20231**

**REQUEST FOR PRIORITY  
UNDER 35 U.S.C. § 119  
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Sir:

In the matter of the above-captioned application for a United States patent, notice is hereby given that the Applicant claims the priority date of October 22, 2002, the filing date of the corresponding Japanese patent application 2002-307562.

A certified copy of Japanese patent application 2002-307562 is being submitted herewith. Acknowledgment of receipt of the certified copy is respectfully requested in due course.

Respectfully submitted,

Stanley P. Fisher  
Registration Number 24,344

Juan Carlos A. Marquez  
Registration Number 34,072

**REED SMITH LLP**  
3110 Fairview Park Drive  
Suite 1400  
Falls Church, Virginia 22042  
(703) 641-4200  
**February 12, 2004**

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年10月22日

出願番号 Application Number: 特願2002-307562

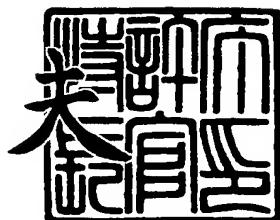
[ST. 10/C]: [JP2002-307562]

出願人 Applicant(s): アイシン精機株式会社

2003年11月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願  
【整理番号】 AK02-0417  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 F01L 1/34  
【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

【氏名】 三浦 康孝

【特許出願人】

【識別番号】 000000011

【氏名又は名称】 アイシン精機株式会社

【代表者】 豊田 幹司郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011176

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 弁開閉時期制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 弁開閉用の回転部材と、

該回転部材に相対回転可能に外装される回転伝達部材と、

前記回転部材と前記回転伝達部材との間に形成される流体圧室と、

前記回転部材と前記回転伝達部材との何れか一方に設けられ前記流体圧室を進角室と遅角室とに区画するベーンと、

前記進角室及び遅角室に流体を給排する流体給排手段と、を備え前記進角室及び遅角室に前記流体を給排することにより前記回転部材及び回転伝達部材を前記相対回転可能にする弁開閉時期制御装置において、

前記進角室及び遅角室に前記流体を給排する第1通路が形成される第1円筒部を前記回転部材に設けると共に、前記第1通路及び前記流体給排手段に連通する第2通路が形成される第2円筒部材を設け、前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の何れか一方を他方に対して径方向内方側に重合して配設すると共にアルミ合金により構成し、前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の何れか一方の外周面に前記第1円筒部と第2円筒部材との間をその外周面及び側面により液密的に封止するシール部材を収容するシール溝を設け、前記シール部材の側面と前記シール溝との間のフリクションAを前記シール部材の外周面と前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の他方の内周面との間のフリクションBよりも大きく設定したことを特徴とする弁開閉時期制御装置。

【請求項 2】 弁開閉用の回転部材と、

該回転部材に相対回転可能に外装される回転伝達部材と、

前記回転部材と前記回転伝達部材との間に形成される流体圧室と、

前記回転部材と前記回転伝達部材との何れか一方に設けられ前記流体圧室を進角室と遅角室とに区画するベーンと、

前記進角室及び遅角室に流体を給排する流体給排手段と、を備え前記進角室及び遅角室に前記流体を給排することにより前記回転部材及び回転伝達部材を前記相対回転可能にする弁開閉時期制御装置において、

前記進角室及び遅角室に前記流体を給排する第1通路が形成される第1円筒部を前記回転部材に設けると共に、前記第1通路及び前記流体給排手段に連通する第2通路が形成される第2円筒部材を設け、前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の何れか一方を他方に対して径方向内方側に重合して配設すると共に前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の他方をアルミ合金により構成し、前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の何れか一方の外周面に前記第1円筒部と第2円筒部材との間をその外周面及び側面により液密的に封止するシール部材を収容するシール溝を設け、前記シール部材の側面と前記シール溝との間のフリクションAを前記シール部材の外周面と前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の他方の内周面との間のフリクションBよりも小さく設定したことを特徴とする弁開閉時期制御装置。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の吸気弁又は排気弁の開閉時期を制御する弁開閉時期制御装置に関するものである。

#### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来の弁開閉時期制御装置としては、内燃機関の回転に同期して回転される回転体と、吸気弁又は排気弁を駆動するカムシャフトとの間に設けられ、回転体に対してカムシャフトを相対回動させて吸気弁又は排気弁の開閉タイミングを変更可能な内燃機関の弁開閉時期制御装置において、回転体と共に回転するハウジング部材（回転伝達部材）と、このハウジング部材に収容されて、カムシャフトと共に回転するベーン部材（回転部材）と、このベーン部材に放射方向に突出して設けられ、ハウジング部材内に円周方向に複数の作動油室を形成するベーンと、作動油室に作動油を供給及び排出可能な油圧給排手段とを備え、ベーン部材には作動油室に連通する油室側通路及びこの油室側通路が開口する一端開放の穴を形成し、この穴内に、油室側通路及び油圧吸排手段に連通する油圧側通路が形成された軸部材が内挿され、軸部材の外周面に形成されたシール溝に収容されたシ

ル部材と穴の内周面とにより、穴と軸部材と間の流体を液密に封止するものがある（例えば、特許文献1参照。）。

### 【0003】

しかしながら、上記従来技術においては、シール部材の側面とシール溝との間のフリクションが、シール部材の外周面とベーン部材の穴の内周面とのフリクションより大きいと、シール部材の外周面とベーン部材の穴の内周面とは摺接し、ベーン部材が軟質の場合はベーン部材の穴の内周面を過大摩耗させ、シール効果を著しく低下させ、弁開閉時期制御装置のベーン部材とハウジング部材との相対回転運動を行う時間を遅延させる。また、最進角位置と最遅角位置との間の任意の位置で保持する中間保持性を悪化させる。

### 【0004】

また、シール部材の外周面とベーン部材の穴の内周面とのフリクションがシール部材の側面とシール溝とのフリクションより大きいと、シール部材の側面とシール溝の側面とは摺接し、軸部材が軟質の場合は軸部材のシール溝の側面を過大摩耗させ、シール効果を著しく低下させ、弁開閉時期制御装置のベーン部材とハウジング部材との相対回転運動を行う時間を遅延させる。また、最進角位置と最遅角位置との間の任意の位置で保持する中間保持性を悪化させる。

### 【0005】

#### 【特許文献1】

特開2001-82115号公報

### 【0006】

#### 【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、シール部材の側面と摺接する部位又はシール部材の外周面と摺接する部位の過大摩耗の防止をはかり、シール効果を確保し、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることを技術的課題とする。

### 【0007】

#### 【課題を解決するための手段】

上記した技術的課題を解決するために請求項1の発明において講じた手段は、

弁開閉用の回転部材と、該回転部材に相対回転可能に外装される回転伝達部材と、前記回転部材と前記回転伝達部材との間に形成される流体圧室と、前記回転部材と前記回転伝達部材との何れか一方に設けられ前記流体圧室を進角室と遅角室とに区画するベーンと、前記進角室及び遅角室に流体を給排する流体給排手段と、を備え前記進角室及び遅角室に前記流体を給排することにより前記回転部材及び回転伝達部材を前記相対回転可能にする弁開閉時期制御装置において、前記進角室及び遅角室に前記流体を給排する第1通路が形成される第1円筒部を前記回転部材に設けると共に、前記第1通路及び前記流体給排手段に連通する第2通路が形成される第2円筒部材を設け、前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の何れか一方を他方に対して径方向内方側に重合して配設すると共にアルミ合金により構成し、前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の何れか一方の外周面に前記第1円筒部と第2円筒部材との間をその外周面及び側面により液密的に封止するシール部材を収容するシール溝を設け、前記シール部材の側面と前記シール溝との間のフリクションAを前記シール部材の外周面と前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の他方の内周面との間のフリクションBよりも大きく設定したことである。

#### 【0008】

この手段によれば、アルミ合金により構成され径方向内方側に配設される第1円筒部又は第2円筒部材の何れか一方の外周面に形成されるシール溝とシール部材の側面を密着させることができ、シール溝の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。

#### 【0009】

上記した技術的課題を解決するために請求項2の発明において講じた手段は、弁開閉用の回転部材と、該回転部材に相対回転可能に外装される回転伝達部材と、前記回転部材と前記回転伝達部材との間に形成される流体圧室と、前記回転部材と前記回転伝達部材との何れか一方に設けられ前記流体圧室を進角室と遅角室とに区画するベーンと、前記進角室及び遅角室に流体を給排する流体給排手段と、を備え前記進角室及び遅角室に前記流体を給排することにより前記回転部材及び回転伝達部材を前記相対回転可能にする弁開閉時期制御装置において、前記進角室及び遅角室に前記流体を給排する第1通路が形成される第1円筒部を前記回

転部材に設けると共に、前記第1通路及び前記流体給排手段に連通する第2通路が形成される第2円筒部材を設け、前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の何れか一方を他方に対して径方向内方側に重合して配設すると共に前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の他方をアルミ合金により構成し、前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の何れか一方の外周面に前記第1円筒部と第2円筒部材との間をその外周面及び側面により液密的に封止するシール部材を収容するシール溝を設け、前記シール部材の側面と前記シール溝との間のフリクションAを前記シール部材の外周面と前記第1円筒部又は前記第2円筒部材の他方の内周面との間のフリクションBよりも小さく設定したことである。

#### 【0010】

この手段によれば、アルミ合金により構成され径方向外方側に配設される第1円筒部材又は第2円筒部材の何れか他方とシール部材の外周面を密着させることができ、外方側に配設される他方の部材の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の第1実施形態を説明する。

#### 【0012】

図1及び図2に示した弁開閉時期制御装置は、内燃機関の図示しないシリンダヘッドに回転自在に支持されたカムシャフト10の先端部に一体に組付けたロータ20からなる弁開閉用の回転部材と、ロータ20に所定範囲で相対回転可能に外装されたハウジング30、フロントプレート40、リアプレート50及びリヤプレート50の外周に一体的に設けたタイミングスプロケット51からなる回転伝達部材と、ロータ20に組付けた4枚のペーン70と、ハウジング30に組付けたロックキー80等によって構成されている。尚、タイミングスプロケット51には、図示しないクランク軸からクランクスプロケットとタイミングチェーンを介して図2の時計方向に回転動力が伝達される。

#### 【0013】

ハウジング30は、ロータ20の外周に所定角度範囲で相対回転可能に外装さ

れている。ハウジング30の両側には、環状のフロントプレート40と鍔付円筒状のリアプレート50が接合され、4本の連結ボルト92によって一体的に連結されている。リヤプレート50の円筒部52の軸方向端部の外周にはタイミングスプロケット51が一体に形成されている。

#### 【0014】

ハウジング30の内周には周方向に4個のシュー部33が形成されている。これらシュー部33の内周面はロータ20の外周面上で接しており、ハウジング30がロータ20に回転自在に支承される。これにより、軸方向ではフロントプレート40とリアプレート50との間に、径方向ではハウジング30とロータ20との間に、周方向では隣り合うシュー部33の間に流体圧室R0が形成され、ベーン70によって進角室R1と遅角室R2に区画されている。ある一つのシュー部にはロックキー80を収容する退避溝34と、退避溝34と連通し、ロックキー80を径方向内方へと付勢するスプリング81を収容する収容溝35が形成されている。

#### 【0015】

ロータ20とハウジング30との相対回転量は、流体圧室R0の周方向幅（角度）に依存する。最進角側ではベーン70Aがシュー部33Aの周方向の一側面に当接する位置で相対回転が規制され、最遅角側ではベーン70Bがシュー部33Bの周方向の一側面に当接する位置で規制される。遅角側ではロックキー80の頭部がロータ20の受容溝22に入り込むことでロータ20とハウジング30の相対動きを規制する。

#### 【0016】

ロータ20は、一端側（図1左側）は軸方向に延在する中空の第1円筒部29が一体に形成され、他端側は凹部形状を呈する円筒部29aが一体に形成され凹部にはカムシャフト10の先端部が嵌合され、单一の取り付けボルト91によってカムシャフト10に一体的に固着されている。また、ロータ20は、4つのベーン溝21、受容溝22、及び径方向に延びるそれぞれ4つの進角通路23、遅角通路24を備えている。ベーン溝21にはベーン70が径方向に移動可能に取り付けられている。ベーン溝21と、ベーン70との間には、ベーンスプリング



73が配設され、ベーン70の先端をハウジング30の内周面に圧接している。受容溝22には図2に示した状態、つまりロータ20とハウジング30の相対位置が所定の相対位相（最遅角位置）で同期したとき、ロックキー80の頭部が所定量嵌入される。受容溝22には、ロックキー80が退避溝34に収容されたとき、進角通路23Aと進角室R1を連通する通路27がロータ20の外周に形成され連通されている。

### 【0017】

フロントプレート40とロータ20との間にはトーションコイルスプリング55が配設されている。トーションコイルスプリング55は一端をフロントプレート40に係止し、他端をロータ20に係止されると共に、巻線部55aの内側には第1円筒部29が内挿されて組付けられている。これにより、第1円筒部29はトーションコイルスプリング55をガイドとすると共に、弁開閉時期制御装置を小型化できる。このトーションコイルスプリング55は、カムシャフト10に作用する変動トルクに起因して、ハウジング30等に対してロータ20に内燃機関の運転中に常に働く遅角方向への力を考慮して設けたものであり、ロータ20をハウジング30、フロントプレート40及びリアプレート50に対して進角側へ付勢し、ロータ20の進角側への作動応答性の向上を図っている。

### 【0018】

第1円筒部29には進角通路23、遅角通路24及び流体給排手段200に連通する軸部通路25（第1通路）、26（第1通路）が形成されている。軸部通路26は有底の穴であり開口部はカムシャフト10の先端部により閉塞され、底部側には径方向に延びて第1円筒部29の外周面に開口する軸部通路26a（第1通路）が形成され、環状溝26bに開口している。軸部通路25は中空の第1円筒部29の内周面とボルト91の外周面との間に形成され一端側はボルト91の頭部の座面により閉塞され、他端側はボルト91とカムシャフト10との累合による結合部により閉塞されると共に、軸部通路26aとボルト91の頭部側との間には径方向に延びて第1円筒部材29の外周面に開口する軸部通路25aが形成されている。また、第1円筒部29は第2円筒部材61が外装されており、

第2円筒部材61は底部62と円筒部63から成り、カムシャフト10側が開口し、弁開閉時期制御装置を覆うカバー部材60に一体に形成されている。

### 【0019】

第2円筒部材61には、内周部に中空の段付円筒形状を呈する段付円筒部材61Aが圧入され構成されている。第2円筒部材61には、第1円筒部29に形成した軸部通路25a、26bにそれぞれ連通すると共に、油圧給排手段200に連通するカバー通路65（第2通路）、66（第2通路）が形成されている。カバー通路66は、円筒部63の内周面と第2円筒部材61Aの外周面との間及び底部62に形成される有底の穴より構成され、段付円筒部材61Aの小径部61Bの端面と底部62とは液密的に接合されると共に大径部61Cの外周面と第2円筒部材61の内周面とは液密的に接合されている。このカバー通路66から段付円筒部材61Aの内周に開口する斜めに形成されたカバー通路66aが軸部通路26aに対向する位置に設けられている。カバー通路65は、底部62に軸方向に形成され、一端側は栓部材65aによって封止されており、他端側は開口している。

### 【0020】

第1円筒部29は段付円筒部材61Aに対して径方向内方側に重合して配設されると共に、第1円筒部29と段付円筒部材61Aとの間には、流体を液密に封止するシール部材67、68が設けられている。一対のシール部材67は第1円筒部29に形成した軸部通路26aに対してカバー部材60側に配設されており、第1円筒部29の外周に形成した一対のシール溝27内にそれぞれ収容され、段付円筒部材61Aの内周に摺接している。シール部材68は第1円筒部29に形成した軸部通路26aに対してカムシャフト10側に設けられており、第1円筒部29の外周に形成したシール溝28内に収容され、段付円筒部材61Aの内周面に摺接している。これによって、段付円筒部材61Aの内部は、カバー通路65が開口する油室65Aとカバー通路66aが開口する油室66Aとに一対のシール部材67により区画されている。

### 【0021】

一対のシール部材67の間には中間室67aが設けられ、中間室67aには大

気と連通する連通孔68bが開口している。連通孔68bは第1円筒部29に軸方向に延びる連通孔68cと径方向に延びる連通孔68dを介して大気へと連通している。これにより、一対のシール部材67はそれぞれ油室65A、66Aの油圧で、連通孔68d側に押圧されている。このため、シール部材67の軸方向の移動によるシール溝27との衝突音の発生や摩耗が抑制される。

#### 【0022】

また、第1円筒部29はアルミ合金により構成し、シール部材67の側面とシール溝27の側面とのフリクション：Aをシール部材67の外周面と段付円筒部材61Aの内周面（第2円筒部材の内周面）とのフリクション：Bよりも大きく設定している。これにより、シール部材67の側面とシール溝27の側面とは密着し、シール部材67の外周面と段付円筒部材61Aの内周面とは摺接する。このため、シール溝27の側面の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。

#### 【0023】

尚、シール部材68及びシール溝28との構成は、シール部材68の側面とシール溝28の側面とのフリクション：Aをシール部材68の外周面と段付円筒部材61Aの内周面（第2円筒部材の内周面）とのフリクション：Bよりも大きく設定している。これにより、シール部材68の側面とシール溝28の側面とは密着し、シール部材68の外周面と段付円筒部材61Aの内周面とは摺接する。このため、シール溝28の側面の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。つまり、シール部材67及びシール溝27の構成と同じものである。

#### 【0024】

ここで、フリクション：Aをフリクション：Bよりも大きく設定する、つまり、 $A > B$ の関係は、図3に示すように、シール部材断面の縦長さ：a、シール部材断面の横長さ：b、段付円筒部材61Aの内径：D、第1円筒部29の外径：d、シール部材27に作用する油圧：Pとした場合、フリクション： $A = \mu_1 P \pi (D a - a^2) / (D/4 + d/4 - a/2)$ 、フリクション： $B = \mu_2 D^2 \pi b P / 2$ となる。ところで、シール部材67の側面の摩擦係数 $\mu_1$ 、シール部材



67の外周面の摩擦係数 $\mu_2$ が $\mu_1 = \mu_2$ であるので、 $b < 2(Da - a^2) / (D/4 + d/4 - a/2) / D^2$ となるように、a、bを設定することで達成できる。

### 【0025】

カバー部材60にはカバー通路65、66をそれぞれ切換弁210に連絡する進角通路65bと遅角通路66bが設けられている。進角通路65bは切換弁200の第1接続ポート211に接続され、遅角通路66bは切換弁210の第2接続ポート212に接続されている。尚、切換弁210は、そのソレノイド213へ通電することによりスプール214を図示しないスプリングに抗して移動させる周知のものである。その非通電時には、内燃機関によって駆動されるオイルポンプ215に接続された供給ポート216が第2ポート212に連通すると共に、第1ポート211が排出ポート217に連通するように構成されている。また通電時には、図1に示すように供給ポート216が第1ポート211に連通すると共に、第2接続ポート212が排出ポート217に連通するように構成されている。このため切換弁210の非通電時には遅角通路66bに作動油（油圧）が供給され、通電時には進角通路65bに作動油（油圧）が供給される。切換弁210及びオイルポンプ215等は流体給排手段200を構成する。

### 【0026】

次に、本第1実施形態の弁開閉時期制御装置の作用を説明する。

### 【0027】

本実施形態の弁開閉時期制御装置においては、図2に示した状態、すなわちロックキー80の頭部がロータ20の受容溝22に所定量嵌入して、最遅角位置にてロータ20とハウジング30の相対回転を規制しているロック状態にて、切換弁210のソレノイド213に通電するデューティ比が大きくされ、スプール214の位置が切り換わると、オイルポンプ215から供給される作動油（油圧）は、供給ポート216、接続ポート211、進角通路65b、カバー通路65、軸部通路25a、軸部通路25及び通路23を通って、進角室R1へと供給される。また、通路23Aから受容溝22にも供給される。一方で遅角用油室R2にあった作動油（油圧）は、通路24、軸部通路26、軸部通路26a、環状溝2

6 b、カバー通路66a、カバー通路66、遅角通路66b及び接続ポート212を介して切換弁210の排出ポート217から排出される。このとき、受容溝22に供給された作動油（油圧）により、ロックキー80はスプリング81に抗して移動し、その頭部が受容溝22から抜けてロータ20とハウジング30のロックが解除されると共に、カムシャフト10と一体的に回転するロータ20と各ペーン70がハウジング30及びプレート40、50に対して進角側（時計方向）Rに相対回転する。この相対回転は、図2の最遅角状態から図示しない最進角状態まで至ることができる。

#### 【0028】

ロックキー80が受容溝22から抜けた状態では、切換弁200に通電するデューティ比を小さくしていくと、各遅角室R2に作動油を供給することができると共に、各進角室R1から作動油を排出することができる。従って、最進角状態の位置から図2の最遅角状態の位置へと無段階に、ロータ20と各ペーン70をハウジング30、両プレート40、50等に対して遅角側（反時計方向）に相対回転させることができる。

#### 【0029】

以下、本発明の第2実施形態を図4に基づき説明する。

#### 【0030】

尚、第2実施形態は、第2円筒部材261を略円柱状とし、第1円筒部229を略円筒状とし、第2円筒部材261に第1円筒部229が外挿されていること、及びトーションスプリングが除かれていることが異なるだけであるので、第1実施形態と同一の構成については同一の番号符号を付し、説明を省略する。

#### 【0031】

内部ロータ220には第2円筒部材261側に開口した凹部を有する第1円筒部229が形成されている。凹部には第2円筒部材261が内挿されている。第2円筒部材261には、進角通路23、遅角通路24及び流体給排手段200に連通するカバー通路265（第2通路）、266（第2通路）が形成されている。カバー通路266は有底の穴でありカムシャフト10側の開口部は封止部材266cにより閉塞され、遅角通路24に対向する位置には径方向に延びて第2円

筒部材261の外周面に形成される環状溝266b（第2通路）に開口するカバー通路266a（第2通路）が形成されている。カバー通路265は有底の穴でありカムシャフト10側の端部は開口している。また、第2円筒部材261は底部262と円柱部263から成り、弁開閉時期制御装置を覆うカバー部材260に一体に形成されている。

#### 【0032】

第2円筒部材261は第1円筒部229に対して径方向内方側に重合して配設されると共に、第2円筒部材261と第1円筒部229との間には、流体を液密に封止するシール部材67、68が設けられている。一対のシール部材67は第2円筒部材261に形成したカバー通路266aに対して第2円筒部材261のカムシャフト10側に配設されており、第2円筒部材261の外周に形成した一対のシール溝227内にそれぞれ収容され、第1円筒部229の内周面に摺接している。シール部材68は第2円筒部材261に形成したカバー通路266aに対して第2円筒部材261のカバー部材260側に設けられており、第2円筒部材261の外周に形成したシール溝228内に収容され、第1円筒部229の内周面に摺接している。これによって、第1円筒部229の凹部の内部は、カバー通路265が開口する油室265Aとカバー通路266aが開口する油室266Aとに一対のシール部材67により区画されている。

#### 【0033】

一対のシール部材67の間には中間室267aが設けられ、中間室267aには大気と連通する斜めに設けられた連通孔268bが開口している。これにより、一対のシール部材67はそれぞれ油室265A、266Aの油圧で、連通孔268b側に押圧されている。このため、シール部材67の軸方向の移動によるシール溝227との衝突音の発生や摩耗が抑制される。

#### 【0034】

また、第2円筒部材261はアルミ合金により構成し、シール部材67の側面とシール溝227の側面とのフリクション：Aをシール部材67の外周面と第1円筒部229の内周面とのフリクション：Bよりも大きく設定している。これにより、シール部材67の側面とシール溝227の側面とは密着し、シール部材6

7の外周面と第1円筒部229の内周面とは摺接する。このため、シール溝227の側面の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。

### 【0035】

尚、シール部材68及びシール溝228との構成は、シール部材68の側面とシール溝228の側面とのフリクション：Aをシール部材68の外周面と第2円筒部材261の内周面とのフリクション：Bよりも大きく設定している。これにより、シール部材68の側面とシール溝28の側面とは密着し、シール部材68の外周面と第2円筒部材261の内周面とは摺接する。このため、シール溝228の側面の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。つまり、シール部材67及びシール溝227の構成と同じものである。

### 【0036】

ここで、フリクション：Aをフリクション：Bよりも大きく設定する、つまり、 $A > B$ の関係は、シール部材断面の縦長さ：a、シール部材断面の横長さ：b、第2円筒部材261の内径：D、第1円筒部材29の外径：d、シール部材27に作用する油圧：Pとした場合、フリクション： $A = \mu_1 P \pi (D a - a^2) / (D/4 + d/4 - a/2)$ 、フリクション： $B = \mu_2 D^2 \pi b P / 2$ となる。ところで、シール部材67の側面の摩擦係数 $\mu_1$ 、シール部材67の外周面の摩擦係数 $\mu_2$ が $\mu_1 = \mu_2$ であるので、 $b < 2 (D a - a^2) / (D/4 + d/4 - a/2) / D^2$ となるように、a、bを設定することで達成できる。

### 【0037】

以下、本発明の第3実施形態を説明する。

### 【0038】

尚、第3実施形態は、第1実施形態に対して、段付円筒部材61Aがアルミ合金により構成し、シール部材67の側面とシール溝27の側面とのフリクション：Aをシール部材67の外周面と段付円筒部材61Aの内周面とのフリクション：Bよりも小さく設定している。これにより、シール部材67の外周面と段付円筒部材61Aの内周面とは密着し、シール部材67の側面とシール溝27の側面

とは摺接する。このため、段付円筒部材61Aの内周面の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。

### 【0039】

ここで、フリクション：Aをフリクション：Bよりも小さく設定する、つまり、A < Bの関係は、図3に示すように、シール部材断面の縦長さ：a、シール部材断面の横長さ：b、第2円筒部材61Aの内径：D、第1円筒部229の外径：d、シール部材227に作用する油圧：Pとした場合、フリクション：A =  $\mu_1 P \pi (D a - a^2) / (D/4 + d/4 - a/2)$ 、フリクション：B =  $\mu_2 D^2 \pi b P / 2$ となる。ところで、シール部材617の側面の摩擦係数 $\mu_1$ 、シール部材617の外周面の摩擦係数 $\mu_2$ が $\mu_1 \neq \mu_2$ であるので、b >  $2(Da - a^2) / (D/4 + d/4 - a/2) / D^2$ となるように、a、bを設定することで達成できる。

### 【0040】

以下、本発明の第4実施形態を説明する。

### 【0041】

尚、第4実施形態は、第2実施形態に対して、第1円筒部229がアルミ合金により構成し、シール部材617の側面とシール溝227の側面とのフリクション：Aをシール部材617の外周面と第1円筒部229の内周面とのフリクション：Bよりも小さく設定する、つまり、フリクション：Aとフリクション：Bとの関係が、A < Bであることが異なる。

### 【0042】

A < Bであることにより、シール部材617の外周面と第1円筒部229の内周面とは密着し、シール部材617の側面とシール溝227の側面とは摺接する。このため、第1円筒部229の内周面の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。

### 【0043】

ここで、フリクション：Aをフリクション：Bよりも小さく設定する、つまり、A < Bの関係は、シール部材断面の縦長さ：a、シール部材断面の横長さ：b、第2円筒部材261の外径：d、第1円筒部229の内径：D、シール部材2

7に作用する油圧：Pとした場合、フリクション： $A = \mu_1 P \pi (D a - a^2)$  ( $D/4 + d/4 - a/2$ )、フリクション： $B = \mu_2 D^2 \pi b P/2$ となる。ところで、シール部材67の側面の摩擦係数 $\mu_1$ 、シール部材67の外周面の摩擦係数 $\mu_2$ が $\mu_1 = \mu_2$ であるので、 $b > 2 (D a - a^2)$  ( $D/4 + d/4 - a/2$ ) /  $D^2$ となるように、a、bを設定することで達成できる。

#### 【0044】

##### 【発明の効果】

請求項1の発明によれば、アルミ合金により構成され径方向内方側に配設される第1円筒部又は第2円筒部材の何れか一方の外周面に形成されるシール溝とシール部材の側面を密着させることができ、シール溝の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。

#### 【0045】

請求項2の発明によれば、アルミ合金により構成され径方向外方側に配設される第1円筒部材又は第2円筒部材の何れか他方とシール部材の外周面を密着させることができ、外方側に配設される他方の部材の過大摩耗を防止でき、弁開閉時期制御装置の性能及び信頼性を向上させることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の第1実施形態である弁開閉時期制御装置の縦断面図である。

##### 【図2】

本発明の第1実施形態の弁開閉時期制御装置の最遅角状態であって、図1におけるII-II断面図である。

##### 【図3】

本発明のシール部材及びシール溝の概略を示す説明図である。

##### 【図4】

本発明の第2実施形態である弁開閉時期制御装置の縦断面図である。

##### 【符号の説明】

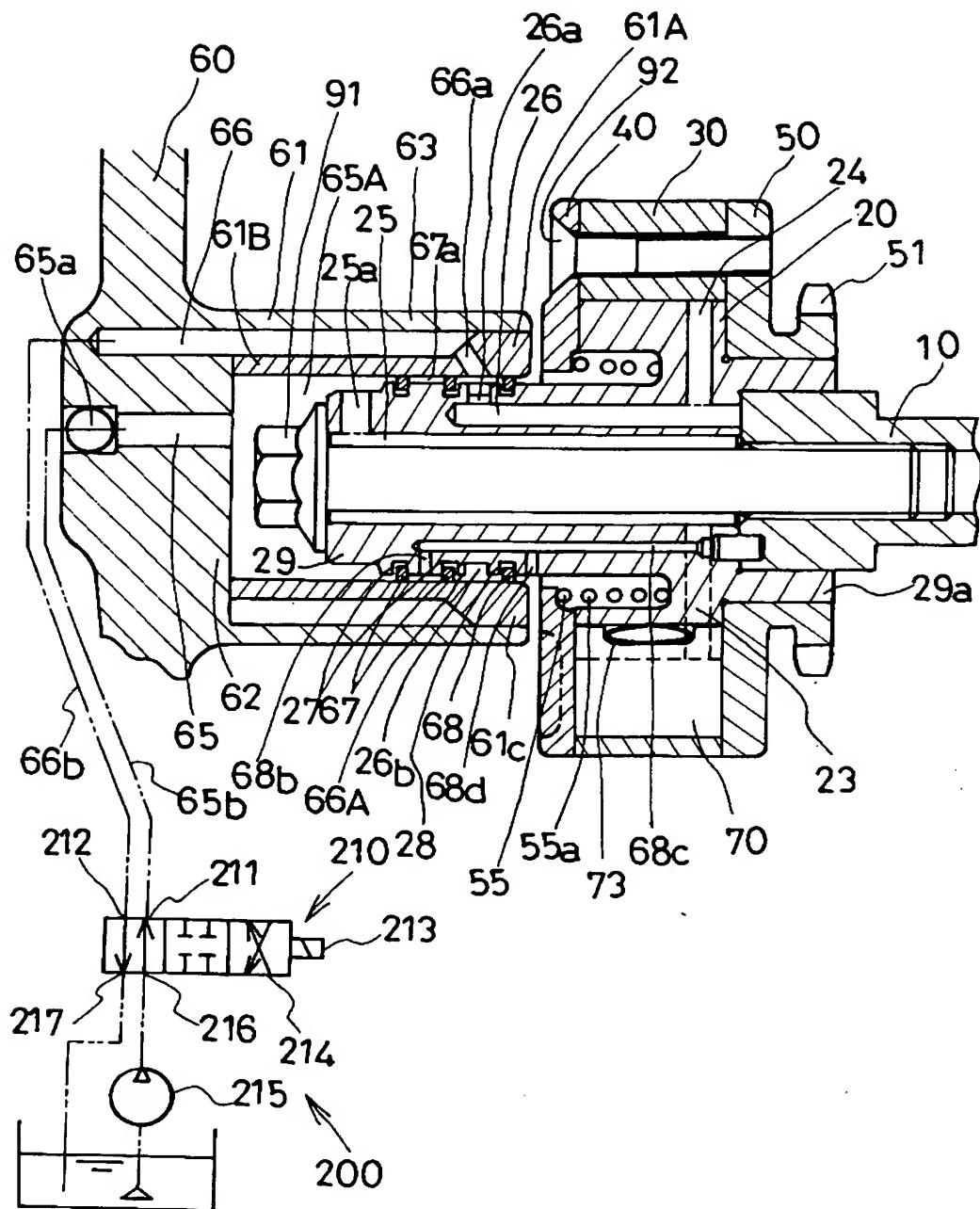
10・・・カムシャフト（回転部材）

20、220・・・ロータ（回転部材）

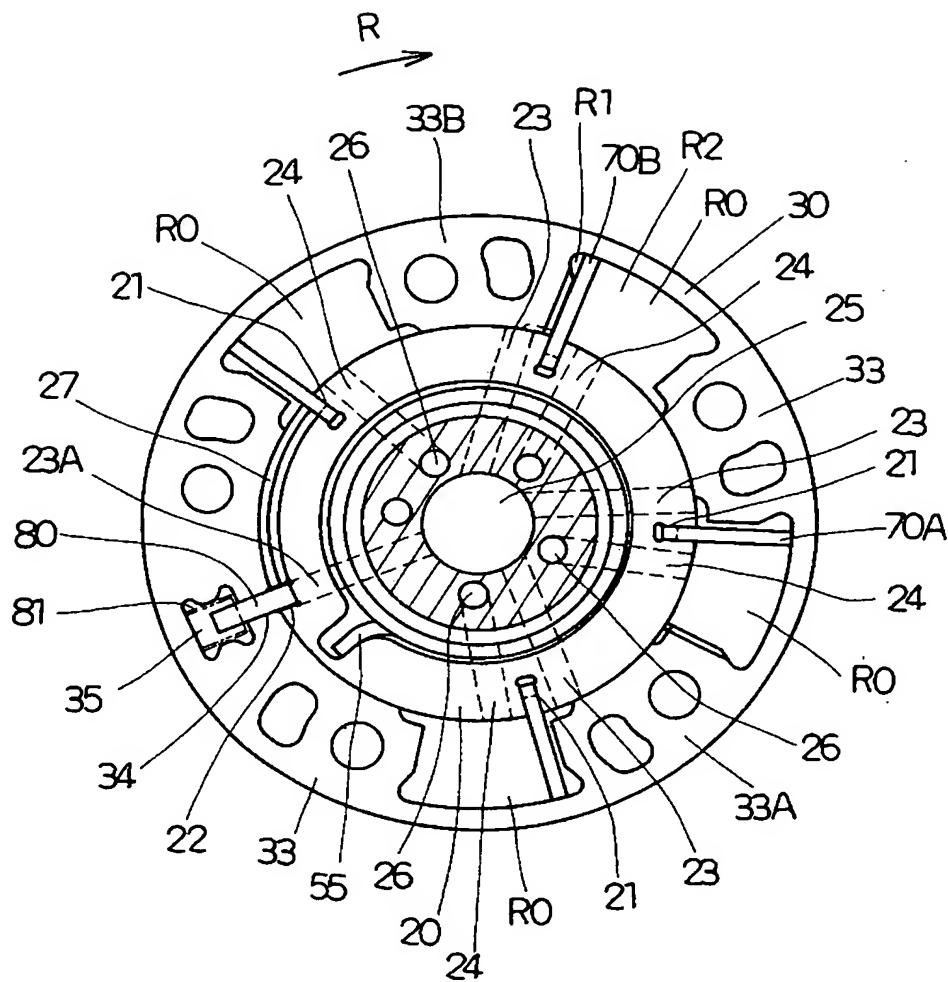
25、25a・・・軸部通路（第1通路）  
26、26a・・・軸部通路（第1通路）  
26b・・・環状溝（第1通路）  
29、229・・・第1円筒部材  
30・・・ハウジング（回転伝達部材）  
40・・・フロントプレート（回転伝達部材）  
50・・・リヤプレート（回転伝達部材）  
51・・・タイミングスプロケット（回転伝達部材）  
61、261・・・第2円筒部材  
61A・・・段付円筒部材（第2円筒部材）  
65、265・・・カバー通路（第2通路）  
66、66a、266、266a・・・カバー通路（第2通路）  
67、68・・・シール部材  
70・・・ベーン  
200・・・流体給排手段  
266b・・・環状溝（第2通路）  
R0・・・流体圧室  
R1・・・進角室  
R2・・・遅角室

【書類名】 図面

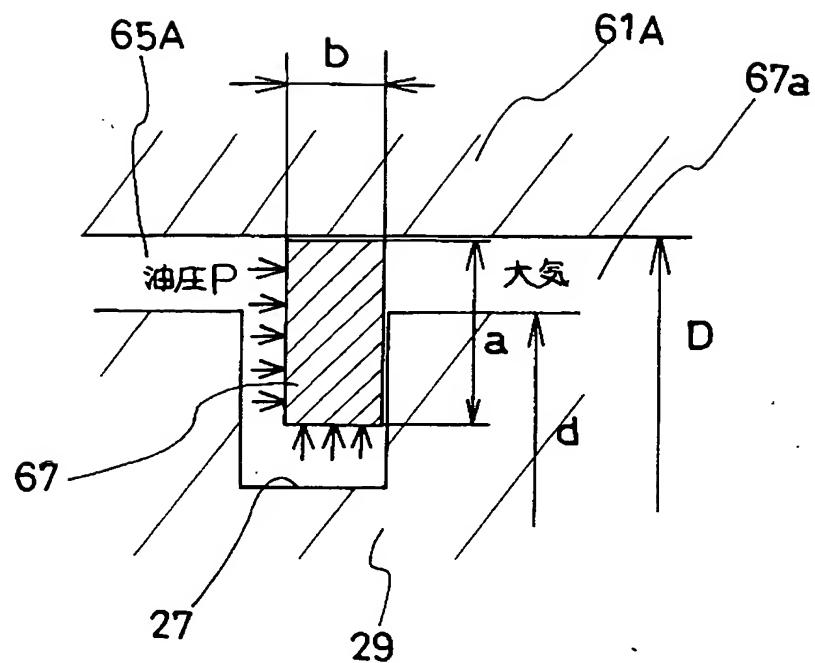
【図1】



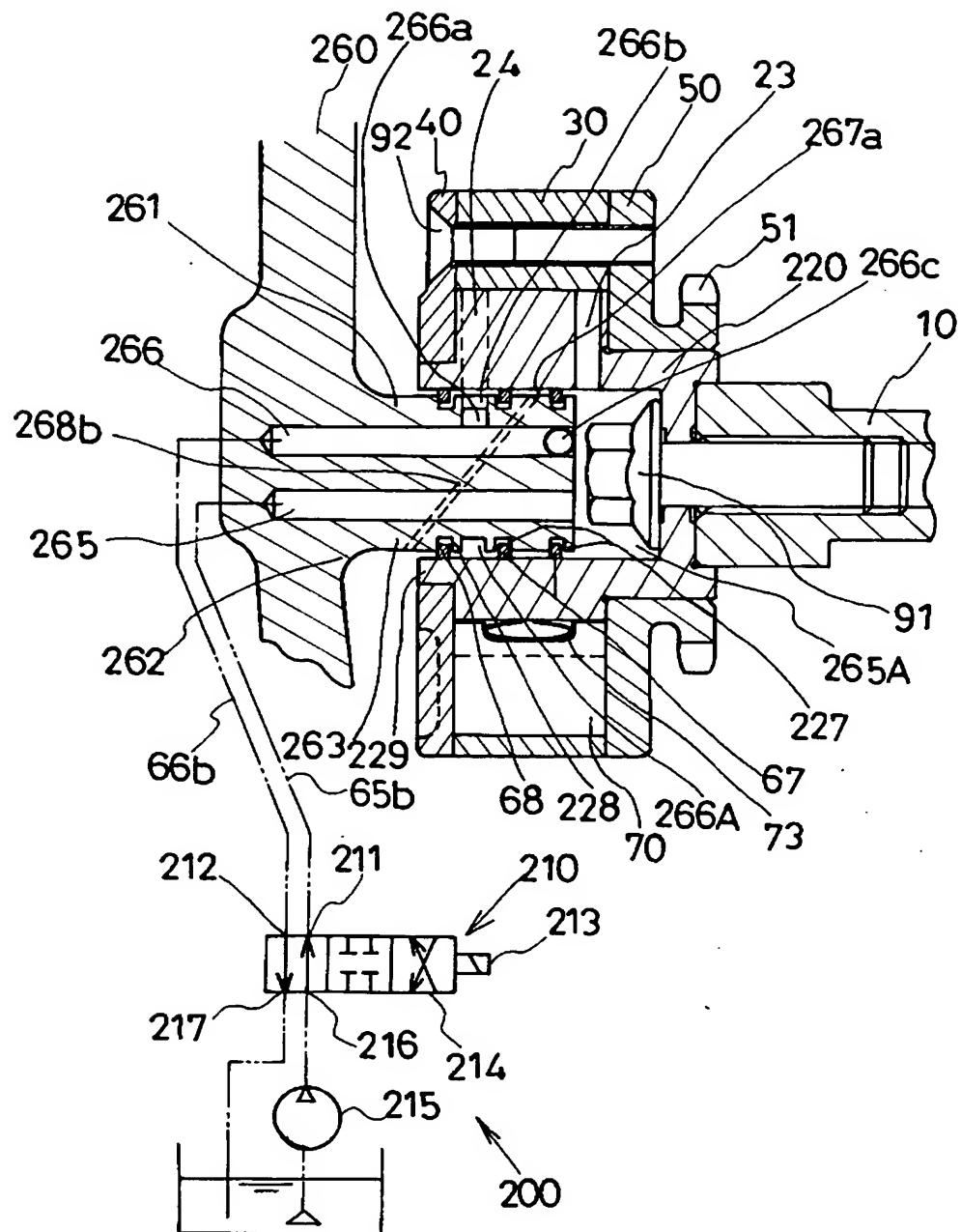
【図 2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 弁開閉時期制御装置において、シール部材の側面と摺接する部位又はシール部材の外周面と摺接する部位の過大摩耗の防止をはかり、シール効果を確保し、性能及び信頼性を向上させることを技術的課題とする。

【解決手段】 流体圧室R0に流体を給排する軸部通路25、25aが形成される第1円筒部29をロータ20に設けると共に、軸部通路25、25a及び流体給排手段200に連通するカバー通路65、66、66aが形成される第2円筒部材61を設け、第1円筒部29を第2円筒部材61に対して径方向内方側に重合して配設すると共にアルミ合金により構成し、第1円筒部29の外周面に第1円筒部29と第2円筒部材61との間をその外周面及び側面により液密的に封止するシール部材67を収容するシール溝27を設け、シール部材67の側面とシール溝27との間のフリクションAをシール部材67の外周面と第2円筒部材61の内周面との間のフリクションBよりも大きく設定したこと。

【選択図】 図1

## 認定・付力口青幸良

特許出願の番号	特願2002-307562
受付番号	50201590749
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成14年10月23日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】 平成14年10月22日

次頁無

特願2002-307562

出願人履歴情報

識別番号 [000000011]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住所 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地  
氏名 アイシン精機株式会社